

CLIPPEDIMAGE= JP409301677A
PAT-NO: JP409301677A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09301677 A
TITLE: BRACING APPARATUS OF CONTAINER CRANE

PUBN-DATE: November 25, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
HAYASHI, TORU
MIYA, KENJI
SUZUKI, SHUNTARO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP08145150
APPL-DATE: May 15, 1996

INT-CL_(IPC): B66C013/22; B66C019/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out bracing of a spreader without increasing the weight of a trolley .

SOLUTION: A bracing apparatus of a container crane is composed of a swing detecting means 17 to detect the swing angle and angular velocity of a spreader, a rope length detecting means 21 to detect the unwinding length of a rope hanging the spreader and a traversing speed controller to output, while incessantly renewing, a speed command 23a to perform acceleration and deceleration on two stages from the start to the completion of operator's manual operation so that the swing of the spreader produced in the start of the acceleration disappears in the completion of the acceleration and the swing of the spreader produced in the start of the deceleration disappears in the completion of the deceleration on the basis of a desired speed signal 22a from a traversing controller 22 operated by signals 17a, 17b, 21a from these detecting means 17, 21 and the operator.

COPYRIGHT: (C) 1997, JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)11月25日

技術表示箇所

M

B

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全 8 頁)

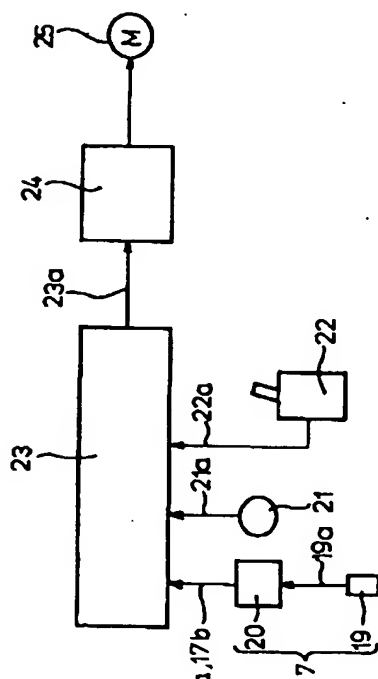
(74)代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54) 【発明の名称】 コンテナクレーンの振れ止め装置

(57) 【要約】

【課題】 トロリーの重量を増加することなくスプレッドの振れ止めを行い得るようにしたコンテナクレーンの振れ止め装置を提供する。

【解決手段】 スプレッドの振れの角度及び角速度を検出する振れ検出手段１７と、スプレッドを懸吊しているロープの巻き出し長さを検出するロープ長検出手段２１と、これらの検出手段１７、２１からの信号１７ａ、１７ｂ、２１ａ及びオペレータにより操作される横行コントローラ２２からの目標速度信号２２ａに基づき加速開始時に生じたスプレッドの振れが加速完了時に消失し且つ減速開始時に生じたスプレッドの振れが減速完了時に消失するよう加速及び減速を二段階で行う速度指令２３ａをオペレータの手動操作開始から終了まで時々刻々更新しながら出力する横行速度制御装置２３とにより、コンテナクレーンの振れ止め装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トロリーに懸吊したスプレッドでコンテナを把持し、該スプレッドを巻き上げ下げすると共にトロリーを横行し、繫留された船舶に対してコンテナの荷役を行うコンテナクレーンの振れ止め装置であって、前記スプレッドの振れの角度及び角速度を検出する振れ検出手段と、

前記スプレッドを懸吊しているロープの巻き出し長さを検出するロープ長検出手段と、

前記振れ検出手段からの角度信号及び角速度信号、前記ロープ長検出手段からのロープ長信号、オペレータにより操作される横行コントローラからの目標速度信号の夫々に基づき、加速開始時に生じたスプレッドの振れが加速完了時に消失し且つ減速開始時に生じたスプレッドの振れが減速完了時に消失するよう加速及び減速を二段階で行う速度指令をオペレータの手動操作開始から終了まで時々刻々更新しながら出力する横行速度制御装置とを備えたことを特徴とするコンテナクレーンの振れ止め装置。

【請求項2】 オペレータにより横行コントローラで決められた目標速度が「零」である際に、現在速度が所定の低速域まで下がり且つスプレッドの振れの角度が許容値を超えている条件で、前記スプレッドの振れの角度及び角速度が「零」となるよう加減速を混在して行うレギュレータ制御に切替える残留振れ解消手段を横行速度制御装置に備えたことを特徴とする請求項1に記載のコンテナクレーンの振れ止め装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンテナクレーンの振れ止め装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7は一般的なコンテナクレーンの一例を示す概略図であり、図中1は岸壁2に繫留されたコンテナ船を示し、該コンテナ船1上に対しコンテナクレーン3によってコンテナ4が荷役されるようになっている。

【0003】図示するコンテナクレーン3においては、岸壁2に沿って走行可能な脚部5の上方にガーダ6が海側に張り出して設けられ、このガーダ6上にトロリー7が横行可能に設けられている。

【0004】前記トロリー7は、機械室8内の横行ドラム9に対し、ガーダ6の長手方向に張設したロープ（図示せず）を介して連結されており、前記横行ドラム9の回転駆動により横行されるようになっている。

【0005】また、トロリー7には、ロープ10を介してスプレッド11が懸吊されており、このスプレッド11は、前記機械室8内の巻上ドラム12により前記ロープ10を巻き上げたり巻き下げたりすることで昇降され

【0006】一般に、コンテナクレーン3を用いて船舶上にコンテナ4を積荷する場合、トロリー7に懸吊されたスプレッド11でコンテナ4を把持し、この状態でスプレッド11を巻き上げてトロリー7を船上の目標位置まで横行させ、その後、スプレッド11を巻き下げてコンテナ4を船舶上に着床させるという一連の操作が行われる。

【0007】従来、斯かる荷役操作は、トロリー7に設けられた運転室13からの手動操作により成されており、トロリー7の横行やスプレッド11の巻き上げ下げの操作をオペレータの判断で行うようにしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、トロリー7の横行操作を手動で行う場合、オペレータの経験や技量によっては、コンテナ4を把持してトロリー7に懸吊されているスプレッド11が、加減速時における慣性の作用によって振れを生じてしまい、荷役作業に支障をきたす虞れがあった。

【0009】従来、トロリー7の横行時における振れ止め対策としては、図8に示す如く、スプレッド11を懸吊するロープ10をトロリー7側で支持するシーブ14を、前記トロリー7に対し上端を枢着されて前記ガーダ6の長手方向に揺動し得るよう対向配置された一対のレバー15の下端に夫々配設し、両レバー15をモータシリンダ16により前記各シーブ14が互いに離間するよう開くことによって、前記スプレッド11を懸吊するロープ10が谷形を成してスプレッド11が振れ難くなるようにしてスプレッド11の振れ止めを行うようにしているが、このような機械式の振れ止め装置を設けた場合には、トロリー7の重量が増加してコンテナクレーン3のガーダ6や脚部5の構造、基礎等の剛性を高める必要が生じ、大幅なコスト増を招いていた。

【0010】本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、トロリーの重量を増加することなくスプレッドの振れ止めを行い得るようにしたコンテナクレーンの振れ止め装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、トロリーに懸吊したスプレッドでコンテナを把持し、該スプレッドを巻き上げ下げすると共にトロリーを横行し、繫留された船舶に対してコンテナの荷役を行うコンテナクレーンの振れ止め装置であって、前記スプレッドの振れの角度及び角速度を検出する振れ検出手段と、前記スプレッドを懸吊しているロープの巻き出し長さを検出するロープ長検出手段と、前記振れ検出手段からの角度信号及び角速度信号、前記ロープ長検出手段からのロープ長信号、オペレータにより操作される横行コントローラからの目標速度信号の夫々に基づき、加速開始時に生じたスプレッドの振れが加速完了時に消失し且つ減速開始時に生じた

減速を二段階で行う速度指令をオペレータの手动操作開始から終了まで時々刻々更新しながら出力する横行速度制御装置とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】而して、コンテナクレーンの運転を行う際に、トロリーの運転室でオペレータが横行コントローラのレバー操作を行って目標速度を決めると、前記横行コントローラから目標速度信号を受けた横行速度制御装置においてトロリーの目標速度が認識され、次いで、振れ検出手段からの角度信号及び角速度信号、ロープ長検出手段からのロープ長信号の夫々に基づき、スプレッドの振れの角度及び角速度と、スプレッドを懸吊しているロープの巻き出し長さとは前記横行速度制御装置で認識されて速度指令を作成する演算処理が行われ、これによって、加速開始時に生じたスプレッドの振れが加速完了時に消失し且つ減速開始時に生じたスプレッドの振れが減速完了時に消失するよう加速及び減速を二段階で行う速度指令がオペレータの手动操作開始から終了まで時々刻々更新されつつ出力されるので、コンテナを把持したスプレッドの振れ止めを行いながらトロリーを自由に横行操作することが可能となる。

【0013】更に、オペレータにより横行コントローラで決められた目標速度が「零」である際に、現在速度が所定の低速域まで下がり且つスプレッドの振れの角度が許容値を超えている条件で、前記スプレッドの振れの角度及び角速度が「零」となるよう加減速を混在して行うレギュレータ制御に切替える残留振れ解消手段を横行速度制御装置に備えるようにしても良い。

【0014】このようにすれば、制御開始以前にスプレッドに非常に大きな振れが既に生じてしまっており、二段階の減速を行ってもスプレッドの振れのエネルギーを完全に消去しきれないような場合に、トロリーの横行が停止する間際の低速域においてレギュレータ制御に切替わり、スプレッドの振れの角度及び角速度が「零」となるまで加減速を混在してフィードバック方式の制御が成されるので、トロリーの停止時において確実にスプレッドの振れを消失させることが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0016】図1～図4は本発明を実施する形態の一例を示すもので、図7と同一の符号を付した部分は同一物を表わしている。

【0017】図1は図2のコンテナクレーン3に適用される振れ止め装置の一例を示すもので、図中17はトロリー7の振れの角度及び角速度を検出する振れ検出手段であり、該振れ検出手段17は、スプレッド11に取り付けたマーカー18をトロリー7側からカメラ19で撮影し且つ該カメラ19からの映像信号19aを画像処理装置20で処理することによりスプレッド11の振れの

【0018】21はスプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さを検出するロープ長検出手段であり、該ロープ長検出手段21は、機械室8内の巻上ドラム12に備えられて該巻上ドラム12の回転角を検出するドラム回転角センサとして構成されており、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さを間接的に検出し得るようになっている。

【0019】22は運転室13内に設けられた横行コントローラであり、オペレータによるレバー操作でトロリー7の目標速度が決められるようになっている。

【0020】また、23は主として機械室8（一部のユニットは運転室13に設けても良い）に設けられてトロリー7の横行速度を制御する横行速度制御装置を示し、該横行速度制御装置23では、前記振れ検出手段17からの角度信号17a及び角速度信号17b、前記ロープ長検出手段21からのロープ長信号21a、トロリー7の運転室13でオペレータにより横行コントローラ22のレバー操作で出力された目標速度信号22aの夫々に基づいて、加速開始時に生じたスプレッド11の振れが加速完了時に消失し且つ減速開始時に生じたスプレッド11の振れが減速完了時に消失するよう加速及び減速を二段階で行う速度指令23aをオペレータの手动操作開始から終了まで時々刻々更新しながら前記トロリー7のモータ駆動装置24に向け出力するようになっており、該モータ駆動装置24は、前記横行速度制御装置23からの速度指令23aに基づいてトロリー7の横行モータ25（横行ドラム9を駆動するモータ）を駆動するようになっている。

【0021】図3は横行速度制御装置23において速度指令を作成する為のフローチャートを示し、判断ブロック26でオペレータによる手动操作が開始されているかが判断された後に、実質的な速度指令23aの作成が開始されるようになっており、先ず機能ブロック27において、オペレータにより横行コントローラ22で決められた目標速度が認識され、次の判断ブロック28において、現在速度と目標速度との比較から加速操作であるか否かが判断される。

【0022】前記判断ブロック28で加速操作と判断された場合には、機能ブロック29において、現在速度と目標速度の中間速度までトロリー7を最大加速度で加速する速度指令23aが作成される。

【0023】この時の初期加速に要する加速時間については、トロリー7を最大加速度で加速した際に、現在速度から中間速度まで到達するのにかかる時間を算出して求めれば良い。

【0024】次いで、機能ブロック30において、前記中間速度に到達した時点から等速運転に切り替え且つ再加速すべきタイミングまで等速運転を継続する速度指令23aが作成され、次の機能ブロック31において

まるような加速度で再加速する速度指令23aが作成され、更に次の機能ブロック32において、目標速度に到達した時点から等速運転に切り替え且つ横行コントローラ22による新たな目標速度の認識があるまで等速運転を継続する速度指令23aが作成される。

【0025】ここで、初期加速直後の等速運転の継続時間については、初期加速により後方に振られたスプレッド11がトロリー7の後方を前方に向け移動している途中の適宜な振れ位置、即ち再加速により最も効果的にスプレッド11の振れを減衰し得る振れ位置にスプレッド11が戻ってくる時間を、ある瞬間におけるスプレッド11の振れの角度及び角速度と、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さに基づく周期計算から算出して求め、また、その次の再加速における加速度については、ある瞬間におけるスプレッド11の振れの角度及び角速度と、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さ、想定されるコンテナ4の荷重とに基づき、コンテナ4を把持しているスプレッド11の振れのエネルギーを算出し、加速度がスプレッド11及びコンテナ4に与えるエネルギーの関係式から、前記振れのエネルギーをトロリー速度が目標速度に到達した時点で丁度相殺して消失し得るような加速度を算出して求めれば良い。

【0026】従って、実質的には、初期加速が成されてスプレッド11が後方に振られた後に、スプレッド11の振れの角度及び角速度と、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さなどが計測されると、これらに基づいて初期加速後の等速運転から再加速までの横行速度パターンが一度に決定されることになる。

【0027】ただし、初期加速後の等速運転の継続時間と再加速の加速度は、約100msec程度の極めて短い制御周期毎に算出し直され、その都度、初期加速後の等速運転から再加速までの横行速度パターンが更新されて速度指令として出力されることは勿論である。

【0028】一方、前記判断ブロック28で減速操作と判断された場合には、機能ブロック33において、現在速度と目標速度の中間速度までトロリー7を最大減速度で減速する速度指令23aが作成される。

【0029】この時の初期減速に要する減速時間については、トロリー7を最大減速度で減速した際に、現在速度から中間速度まで到達するのにかかる時間を算出して求めれば良い。

【0030】次いで、機能ブロック34において、前記中間速度に到達した時点から等速運転に切り替え且つ再減速するべきタイミングまで等速運転を継続する速度指令23aが作成され、次の機能ブロック35においては、目標速度に到達した時にスプレッド11の振れが止まるような減速度で再減速する速度指令23aが作成される。

間については、初期減速により後方に振られたスプレッド11がトロリー7の後方を前方に向け移動している途中の適宜な振れ位置、即ち再減速により最も効果的にスプレッド11の振れを減衰し得る振れ位置にスプレッド11が戻ってくる時間を、ある瞬間におけるスプレッド11の振れの角度及び角速度と、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さに基づく周期計算から算出して求め、また、その次の再減速における減速度については、ある瞬間におけるスプレッド11の振れの角度及び角速度と、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さ、想定されるコンテナ4の荷重とに基づき、コンテナ4を把持しているスプレッド11の振れのエネルギーを算出し、減速度がスプレッド11及びコンテナ4に与えるエネルギーの関係式から、前記振れのエネルギーをトロリー速度が目標速度に到達した時点で丁度相殺して消失し得るような減速度を算出して求めれば良い。

【0032】従って、実質的には、初期減速が成されてスプレッド11が後方に振られた後に、スプレッド11の振れの角度及び角速度と、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さなどが計測されると、これらに基づいて初期減速後の等速運転から再減速までの横行速度パターンが一度に決定されることになる。

【0033】ただし、初期減速後の等速運転の継続時間と再減速の減速度は、約100msec程度の極めて短い制御周期毎に算出し直され、その都度、初期減速後の等速運転から再減速までの横行速度パターンが更新されて速度指令として出力されることは勿論である。

【0034】更に、減速操作の場合には、次の判断ブロック36において、目標速度が「零」であるか否かが判断され、目標速度が「零」である場合には、機能ブロック37において、速度指令23aの出力が停止されてトロリー7が停止され、また、目標速度が「零」でない場合には、機能ブロック38において、目標速度に到達した時点から等速運転に切り替え且つ横行コントローラ22により新たな目標速度が決められるまで等速運転を継続する速度指令23aが作成される。

【0035】而して、コンテナクレーン3の運転を行う際に、準備操作として、トロリー7の運転室13でオペレータが開始ボタン等を押して手動操作の開始を横行速度制御装置23に認識させ、次いで、オペレータが横行コントローラ22のレバー操作を行って目標速度を決めると、前記横行コントローラ22から目標速度信号22aを受けた横行速度制御装置23においてトロリー7の目標速度が認識され、次いで、振れ検出手段17からの角度信号17a及び角速度信号17b、ロープ長検出手段21からのロープ長信号21aの夫々に基づき、スプレッド11の振れの角度及び角速度と、スプレッド11を懸吊しているロープ10の巻き出し長さなどが前記横行

る演算処理が行われ、これによって、加速開始時に生じたスプレッド11の振れが加速完了時に消失し且つ減速開始時に生じたスプレッド11の振れが減速完了時に消失するよう加速及び減速を二段階で行う速度指令23aが時々刻々更新されつつモータ駆動装置24に向け出力され、該モータ駆動装置24によりトロリー7の横行モータ25が駆動される。

【0036】オペレータの手動操作によるトロリー7の横行は、発進から停止までの間で自由に行うことができるが、例えば、最も単純なトロリー7の横行操作を例にとって具体的に説明すると、停止しているトロリー7について横行コントローラ22のレバー操作により目標速度を決めて発進し、適宜位置で横行コントローラ22のレバー操作により目標速度「零」として横行を停止する場合、図4の(イ)に示すように、トロリー7は、停止状態から目標速度までの中間速度となるまで最大加速度で加速し、該中間速度に到達した時点から等速運転となり、再加速するべきタイミングまで等速運転を継続した後適宜な加速度で再加速し、次いで、横行コントローラ22のレバー操作により目標速度「零」とされるまで等速運転を継続した後、目標速度から停止までの中間速度となるまで最大減速度で減速し、該中間速度に到達した時点から等速運転に切り替わり、再減速するべきタイミングまで等速運転を継続した後適宜な減速度で再減速して停止する。

【0037】この際、スプレッド11を巻き上げ下げする操作は、オペレータの判断により手動で任意に行われるが、二段階の加速や減速を行っている最中に連続して巻き上げ下げの操作が行われたとしても、初期加速後の等速運転から再加速までの横行速度パターンや、初期減速後の等速運転から再減速までの横行速度パターンは、極めて短い制御周期毎に更新されて速度指令として時々刻々出力されるので、図4の(ロ)に示すように、加速開始時に生じたスプレッド11の振れは加速完了時に良好に消失し、また、減速開始時に生じたスプレッド11の振れも減速完了時に良好に消失する。

【0038】従って上記形態例によれば、トロリー7の横行速度パターンを電氣的に制御することにより、コンテナ4を把持したスプレッド11の振れ止めを行いながらトロリー7を自由に横行操作することができ、トロリー7を横行して停止した際にスプレッド11に振れが残らなくなって荷役作業を支障なく行うことができるので、従来の如き機械式の振れ止め装置の設置を不要としてトロリー7の重量を著しく低減することができ、コンテナクレーン3のガーダ6や脚部5の構造、基礎等の剛性負担を軽減してコストの大幅な削減を図ることができる。

【0039】また、図5は本発明を実施する形態の他の例をフローチャートにより示したもので、オペレータに

「零」である際に、現在速度が所定の低速域まで下がり且つスプレッド11の振れの角度が許容値を超えている条件で、前記スプレッド11の振れの角度及び角速度が「零」となるよう加減速を混在して行うレギュレータ制御に切替える残留振れ解消手段42を横行速度制御装置23に備えたものである。

【0040】即ち、目標速度が「零」であるか否かを判断する判断ブロック36で目標速度が「零」であると判断された場合に現在速度が低速域まで下がっているか否かを判断する判断ブロック39と、該判断ブロック39で現在速度が低速域まで下がっていると判断された場合にスプレッド11の振れの角度及び角速度が許容値を超えているか否かを判断する判断ブロック40と、該判断ブロック40でスプレッド11の振れの角度及び角速度が許容値を超えていると判断された場合にスプレッド11の振れの角度及び角速度が「零」となるよう加減速を混在して行うレギュレータ制御に切替える機能ブロック41とを、残留振れ解消手段42として新たに設けてある。

【0041】このようにすれば、制御開始以前にスプレッド11に非常に大きな振れが既に生じてしまっており、二段階の減速を行ってもスプレッド11の振れのエネルギーを完全に消去しきれないような場合に、図6の(イ)に示すように、トロリー7の横行が停止する間際の低速域においてレギュレータ制御に切替わり、スプレッド11の振れの角度及び角速度が「零」となるまで加減速を混在してフィードバック方式の制御が成されるので、図6の(ロ)に示すように、トロリー7の停止時において確実にスプレッド11の振れを消失させることができる。

【0042】また、レギュレータ制御では、加減速が混在して行われることになるが、低速域において行われるので、オペレータの乗り心地に与える悪影響を極めて軽微に抑えることが可能である。

【0043】尚、本発明のコンテナクレーンの振れ止め装置は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0044】

【発明の効果】上記した本発明のコンテナクレーンの振れ止め装置によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

【0045】(イ)トロリーの横行速度パターンを電氣的に制御することにより、コンテナを把持したスプレッドの振れ止めを行いながらトロリーを自由に横行操作することができ、トロリーを横行して停止した際にスプレッドに振れが残らなくなって荷役作業を支障なく行うことができるので、従来の如き機械式の振れ止め装置の設置を不要としてトロリーの重量を著しく低減することが

の剛性負担を軽減してコストの大幅な削減を図ることができる。

【0046】(11) 特に本発明の請求項2に記載の発明によれば、制御開始以前にスプレッドに非常に大きな振れが生じてしまっており、二段階の減速を行ってもスプレッドの振れのエネルギーを完全に消去しきれないような場合に、トロリーの横行が停止する間際の低速域においてレギュレータ制御に切替え、スプレッドの振れの角度及び角速度が「零」となるまで加減速を混在してフィードバック方式の制御を行うことができるので、

トロリーの停止時において確実にスプレッドの振れを消失させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明が適用されるコンテナクレーンの一例を示す概略図である。

【図3】横行速度制御装置による速度指令の作成手順を示すフローチャートである。

【図4】トロリーの横行速度パターンとスプレッドの振れの角度との関係を示す図である。

【図5】本発明を実施する形態の他の例を示すフローチャートである。

【図6】トロリーの横行速度パターンとスプレッドの振れの角度との関係を示す図である。

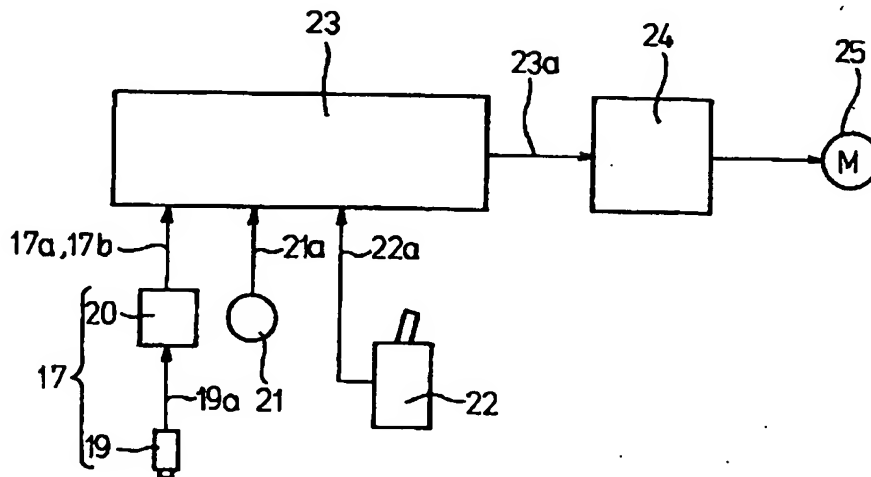
【図7】一般的なコンテナクレーンの一例を示す概略図である。

【図8】従来の機械式の振れ止め装置の一例を示す概略図である。

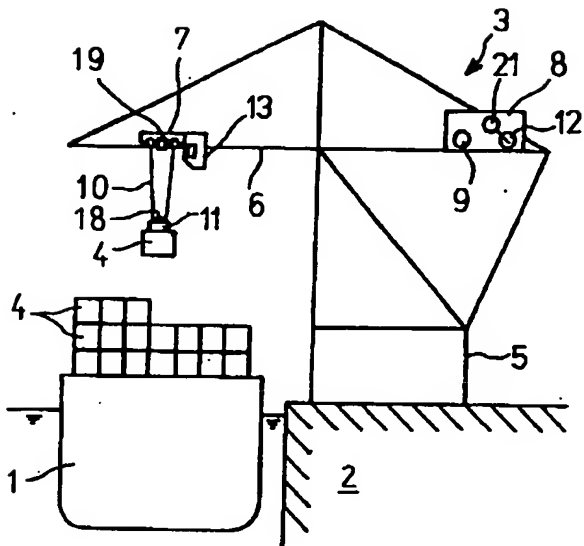
【符号の説明】

1	コンテナ船（船舶）
3	コンテナクレーン
4	コンテナ
7	トロリー
10	ロープ
11	スプレッド
17	振れ検出手段
17a	角度信号
17b	角速度信号
21	ロープ長検出手段
21a	ロープ長信号
22	横行コントローラ
22a	目標速度信号
23	横行速度制御装置
23a	速度指令
42	残留振れ解消手段

【図1】

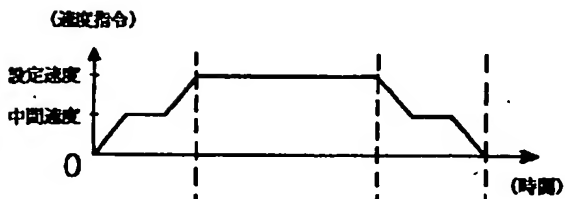


【図2】

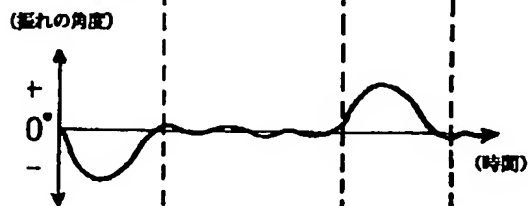


【図4】

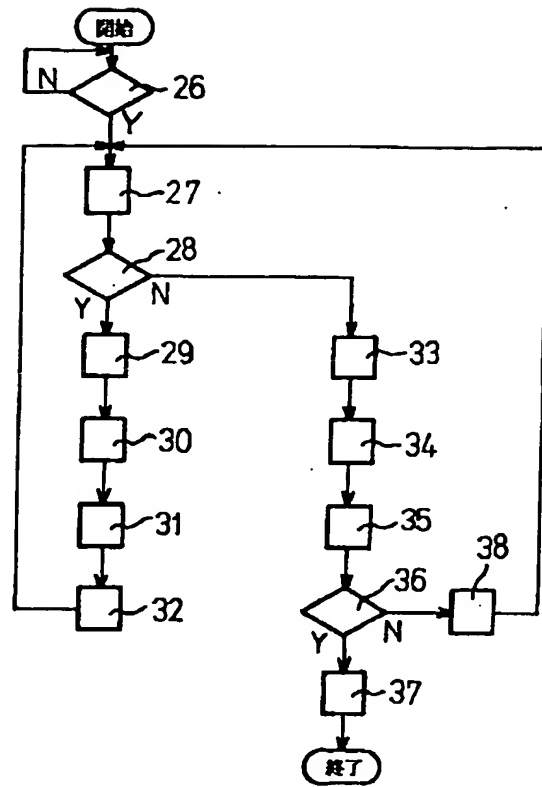
(イ)



(ロ)

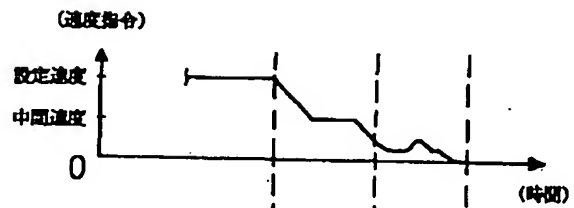


【図3】

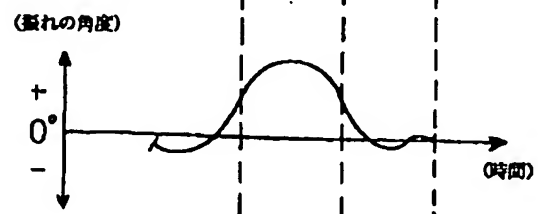


【図6】

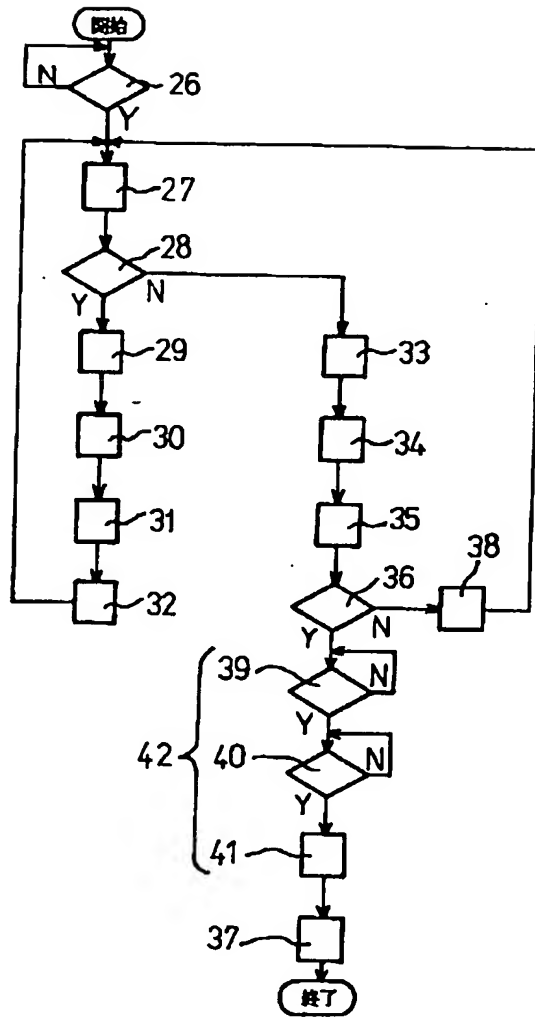
(イ)



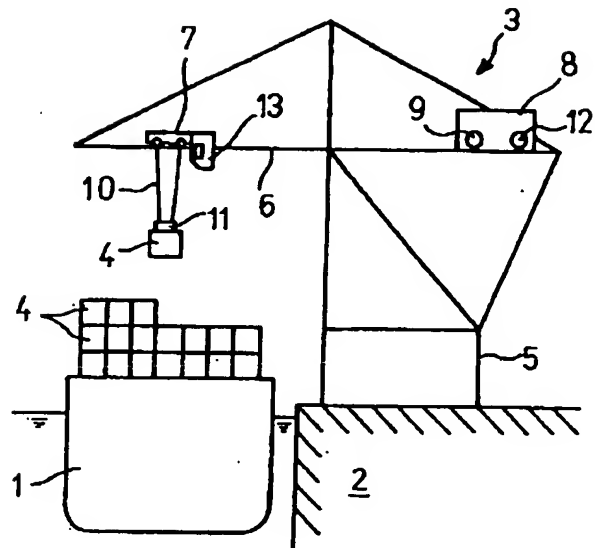
(ロ)



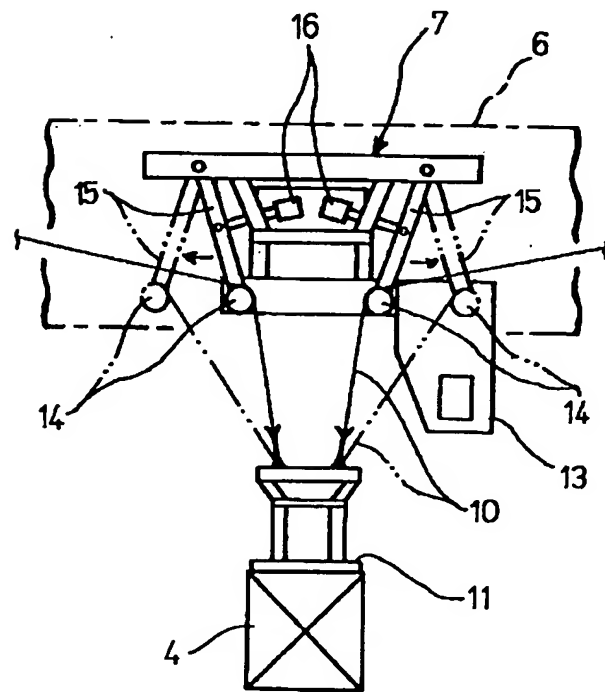
【図5】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.